Kleine Beiträge zur Kenntniss der Anneliden.

I. Die Lumbricidenhypodermis.

Von Dr. Med. **August v. Mojsisovics,**

Privatdocent für Zoologie und vergleichende Anatomie an der Universität und am Polytechnicum zu Graz.

(Mit 1 Tafel.)

Die zerstreuten Mittheilungen über den Bau der Lumbriciden, welche unter Anderen von v. Leydig [1] in hervorragender Weise gegeben wurden, abgerechnet, verdankt die Wissenschaft die erste genaue monographische Bearbeitung von *Lumbricus terrestris* Linné dem hochverdienten Edouard Claparède. [2]

In dieser sorgfältig durchgeführten Studie finden sich indess einige Angaben über den feineren Bau einzelner Organtheile, die mit herrschenden Ansichten nicht immer in vollem Einklange stehen und die eine neuerliche Untersuchung zu rechtfertigen scheinen. Dies gilt beispielsweise von der Claparède'schen Auffassung der „Hypodermis", über die schon einige Jahre vorher v. Leydig seine werthvollen Erfahrungen publicirte.

Noch zu meiner Assistentenzeit begann ich diesbezügliche Untersuchungen, zu welchen mir Herr Professor Dr. F. E. Schulze in liberalster Weise einige interessante Notizen über die Haut der Lumbriciden zur Verfügung stellte; — indem ich der mir erwiesenen Freundlichkeit meinen ergebenen Dank zolle, bringe ich nachstehend als ersten Theil einer Folge von

---

1 F. v. Leydig „Über *Phreoryctes Menkeanus* nebst Bemerkungen über den Bau anderer Anneliden" — im Arch. f. mikrosk. Anatomie, Bd. I, 1865, pag. 249 u. ff. u. a. O.

2 Edouard Claparède. Histologische Untersuchungen über den Regenwurm *(Lumbricus terrestris Linné)* in Zeitsch. f. wiss. Zool. Bd. XIX, pag. 563 u. ff.

„Annelidenuntersuchungen“ einige kleine Fragmente zur näheren Kenntniss von *Cuticula*, *Hypodermis* und *Clitellum* der Regenwürmer.

Nach Claparède's Auffassung (l. c. pag. 566) besteht der Leibesschlauch der Regenwürmer aus fünf Schichten, deren erste — von aussen nach innen gerechnet — die Cuticula, deren zweite die Hypodermis darstellt.

Was diese letztere betrifft, fügt sich Claparède der von Leydig und Kölliker vorerst vertretenen Meinung, dass jede Matrix einer Cuticula als eine Art Epithel aufzufassen sei, fügt jedoch bei, „dass die Hypodermis des Regenwurmes eine sehr abweichende Epithelart“ repräsentire.

Nach Claparède „erscheint“ die Hypodermis im Verticalschnitte als eine 0·03—0·06 Mm. dicke Schichte eines sogenannten Cylinderepithels und falle es in Flächenpräparaten sofort auf, dass die „scheinbaren“ Zellen durch eine nicht allzu spärliche Zwischensubstanz von einander getrennt seien. Das Ganze bilde ein ziemlich regelmässiges Netz, dessen circa 15 Mmm. breite Maschen die Scheinzellen, die Balken dagegen die scheinbare Intercellularsubstanz darstellen. Kerne fand er an den „vermeintlichen“ Zellenkörpern nicht. Die frühere Auffassung müsse vollkommen umgekehrt werden, indem das Balkennetz einen Zellencomplex, die Maschenräume dagegen eine Art Zwischensubstanz darstellen. Die zahlreichen in das Balkengewebe eingestreuten Kerne sind nur bei gefärbten Präparaten und zwar am schönsten in der Flächenansicht als elliptisch längliche, 0·1 — 0·15 Mm. lange Körper zu erkennen. „Zellengrenzen konnten durch kein Mittel zur Anschauung gebracht werden, auch nicht durch Zerzupfung. Das Ganze ist vielmehr als ein Wabennetz von Protoplasmalamellen mit eingestreuten Kernen zu betrachten, das sich in der Flächenansicht wie ein Fadennetz ausnimmt“ u. s. w. Schliesslich erwähnt Claparède, dass Leydig bei *Lumbricus* sehr deutliche Zellenterritorien mit je einem rundlichen Kern gezeichnet und diese Zellen geradezu als cylindrische beschrieben hätte. „Ohne die Anwesenheit der

Zellenterritorien bestimmt in Abrede zu stellen", müsse er erklären, dass er sie nicht erkennen konnte.

Betrachtet man Verticalschnitte durch die Haut eines wie immer gehärteten Regenwurmes, so präsentirt sich die Hypodermis (siehe Fig. 2) als eine gewöhnlich hohe Cylinderzellenlage, die in ihrer Wesenheit von Leydig richtig erkannt, indess doch einige Abweichungen darbieten kann, die erwähnenswerth sind. Unter Anderen finden sich nämlich stets Zellen, die nach einer[1] oder nach beiden Seiten zu spitz ausgezogen sind und fast immer einen oft auffallend grossen Kern mit *nucleolus* ohne Färbemittel erkennen lassen. Bisweilen zeigt sich an dem einen verjüngten Zellenende eine dichotomische Theilung (siehe Fig. 1) in äusserst zarte Fädchen, die, wie schon Leydig[1] beobachtete, dadurch, dass mehrere derartige Zellen neben einander gelagert sind, ein dichtes, feinfaseriges Wurzelwerk nach unten bilden können. Die „strahligen Körper und Krummeln" indess, die nach Behandlung mit *Kali bichromicum* die Zwischenräume dieses Wurzelwerkes ausfüllen und die auch v. Leydig erwähnt, sind wohl nur Artefacta.

Zwischen diesen spitz ausgezogenen Zellen, die sich durch Müller's Lösung leicht und schön isoliren lassen, zeigen sich grob granulirte, kolbig verdickte, bisweilen flaschenartige Zellen (ihr Inhalt besteht nach Claparède aus kaum 1 Mmm. im Durchmesser betragenden Kügelchen), die theils gekernt, theils schon kernlos, als „einzellige Drüsen" aufzufassen sind ähnlich den schon für andere Anneliden wiederholt beschriebenen.[2] Sie haben die mannigfaltigsten Formen — auch ihr Inhalt bietet verschiedenes Ansehen dar (siehe nebst Fig. 2 auch Fig. 9 und 10).

---

[1] Über *Phreoryctes Menkeanus* etc. pag. 259.

[2] Siehe darüber v. Leydig's citirte Arbeiten ua. O. — ganz ähnliche Drüsen (vergl. die Citate) sind z. B. von Hirudo bekannt — sie sind an jungen, noch durchsichtigen Thieren besonders gut zu studiren und beobachtet man an ihnen häufig das Austreten eines Theiles ihres Inhaltes in Form kugeliger Secrettröpfchen. (F. E. Schulze u. A.) — Über den muthmasslichen Zusammenhang dieser Drüsenzellen mit Nervenfasern s. Leydig l. c.

Diesen letzteren entsprechen auch zahlreiche feine Porencanälchen der Cuticula, [1] die mit dieser im Nachfolgenden eingehendere Berücksichtigung finden werden.

Eine discrete Membran ist übrigens an all' diesen Zellen nach Maceration nicht nachweisbar; hingegen sieht man an senkrechten Durchschnitten der Hypodermis, die in wasserfreiem Alkohol erhärtet wurde, eine in der That dicke Intercellularsubstanz, die Claparède wohl veranlasst haben mochte, von „Wabenräumen“ zu sprechen; sehr deutlich überzeugt man sich von diesem scheinbaren „Balkengewebe“ an Horizontalschnitten, die mit Pikrocarmin oder mit Blauholzlösung tingirt wurden.

Nach unten zu, das heisst gegen die erste Muskelschichte hin, finde ich in Übereinstimmung mit allen früheren Beschreibern dieses Objectes eine scharfe Grenze gegeben, die sich wie ein hyaliner Saum zwischen die nach unten zu oft kolbig verdickten Hypodermiszellen und die Ringmuskelschichte einschiebt.

Was also, dem Gesagten zufolge, die Claparède'schen Wabenräume betrifft, so sind diese zumeist schön gekernte, unzweifelhafte Epithel- oder Drüsenzellen, die nur in verschiedenen Füllungszuständen erscheinen, einmal verschrumpft, einmal strotzend voll ihres oft grobkörnigen Inhaltes. Die elliptisch länglichen Kerne (Claparède, l. c. pag. 568) sehe ich auch (beschrieb sie oben); sie gehören den nicht als Drüsen functionirenden, spitz ausgezogenen oder sonst durch ihr Nebeneinandergelagertsein anderweitig veränderten Zellen der Hypodermis an (siehe Fig. 1 und 2). In dem bis jetzt beschriebenen Theile der Hypodermis sehe auch ich keine Pigmentkörner, dieselben liegen hier in der Ringmuskelschicht (siehe Fig. 3).

Der Vollständigkeit des Gesammtbildes wegen seien hier noch die „Geschmacksknospen“ erwähnt, die v. Leydig entdeckte und für *Hirudineen* und *Lumbriciden* als „Tastorgane“ zuerst näher beschrieb.

Sie finden sich in der Hypodermis des Kopfsegmentes, zumal schön in der Oberlippe, eingebettet zwischen die bereits

---

[1] Vergl. v. Leydig's u. Claparèdés citirte Arbeiten.

geschilderten Epithelzellen als wahrhaft kelch- oder becherförmige Organe (siehe Fig. 3 und 5); über ihren feineren Bau berichte ich in einer folgenden Mittheilung.

Ein besonderes Interesse bietet der zuerst von Claparède[1] eingehender geschilderte Sattel *(Clitellum autor.)*, jene eigenthümliche Verdickung der obersten Schichten des Leibesschlauches, die bei der Begattung und der Coconsbildung[2] eine hervorragende Rolle spielen soll. Ohne zu einem näheren physiologischen Verständnisse dieser merkwürdigen, nicht zu jeder Jahreszeit gleich mächtig entwickelten Bildung[3] gelangt zu sein, gebe ich einige kleine Details zu Claparède's Mittheilung, die vielleicht die Erkenntniss, wenigstens des anatomischen Baues, etwas näher legen dürfte.

„Das Eigenthümliche des Clitellums" sagt Claparède, „besteht im Auftreten von zwei neuen Schichten, die sich zwischen Hypodermis und Ringfaserschicht einschieben. Die äussere, sogleich unter der Hypodermis liegende will ich als Säulenschicht bezeichnen, die andere ist eine Gefässschichte."

Wie Claparède nachwies, erreicht die Säulenschicht eine Dicke bis 0·4 oder 0·5 Mm. ($^3/_4$ der Gesammtdicke der Leibeswand). „Sie besteht aus eng aneinander liegenden unregelmässig prismatischen, zur Achse des Thieres radiär gerichteten Säulen. „Jede Säule ist 0·03 bis 0·04 Mm. breit und ruht mit der Basis auf der Gefässschicht, während sie mit dem entgegengesetzten Ende an die Hypodermis stösst."

„Sie besteht aus einer Rinde und einem Inhalt. Die Rinde wird durch ein homogenes Bindegewebe mit eingestreuten länglichen, circa 4 Mm. langen Kernen gebildet" etc.

„Auf der Innenfläche der Rinde", fährt Claparède fort, „in das Innere der Säule vorspringend, kommen körnige Proto-

---

[1] L. c pag. 577.

[2] Siehe darüber auch Fritz Ratzel und Dr. M. Warschawsky „Zur Entwicklungsgeschichte des Regenwurmes *(Lumbricus agricola Hoffm.)* Zeitsch. f. wiss. Zool., Band XVIII., pag. 547.

[3] Dass sie u. A. dem *Genus Criodrilus* Hoff. fehlen soll, scheint dem näheren Verständniss dieser Bildung keineswegs günstig.

plasmahaufen mit je einem rundlichen 5 Mmm. breiten Kern versehen vor. Ausserdem verlaufen in der Rinde Capillaren, die sowohl auf Quer- wie Längsschnitten zu erkennen sind."

In dem Säuleninhalte unterscheidet Claparède zweierlei Regionen, eine obere und eine untere. Die obere bestehe aus zahlreichen, der Säulenachse annähernd parallel verlaufenden circa 0·4—0·5 Mm. breiten Schläuchen, die mit runden „blassen", kaum 0·1 Mm. dicken Körnern erfüllt sind. Die Schläuche seien ähnlich den körnerhaltigen „Wabenräumen" der Hypodermis, „obgleich sie verhältnissmässig breiter sind". Sie stossen nach Claparède mit ihrem oberen Ende an die Hypodermis und „scheint" ihm ein directes Zusammenhängen dieser Schläuche mit den „Wabenräumen" wahrscheinlich. Man könne sich die Schläuche der Sattelsäulen als durch Einwachsen der Hypodermisdrüsenkörper bis in die Säulen hinein hervorgebracht vorstellen.

An den Schläuchen kann Claparède ebensowenig wie an den Wabenräumen der Epidermis „die Kennzeichen einer zelligen Zusammensetzung erkennen". Einzellige Drüsen dürfe er sie nicht nennen, da sie keine Spur von einem Kerne enthielten. Carminlösung lasse sie durchaus ungefärbt.

Die unteren Säulenhälften zeigen beim ersten Blick homogenen Inhalt, es lasse sich jedoch bei genauer Untersuchung erkennen, „dass sie durch dünne Scheidewände in viele Räume zerfallen".

„Diese, spärliche Kerne enthaltenden Scheidewände sind meist gewölbt, mit nach unten gekehrter Convexität. Die Räume selbst sind mit einer, bei den stärksten Vergrösserungen nur sehr fein granulös erscheinenden Substanz gefüllt" etc.

Eine physiologische Deutung dieser Structur wagt Claparède nicht. Über die von D'Udekem [1] gemachte Angabe unter der Epidermis seien: „glandes en forme de coecum", die mit den Chloragogenzellen des Darmes vergleichbar wären, äussert sich

---

[1] D'Udekem „Développement du Lombric terrestre" Académie Royale de Belgique — Savants étrangers 1856, pag. 25.

Die in dieser Abhandlung auf Pl. 1, Fig. 20 gegebene Abbildung ist geradezu nichtssagend.

Claparède wohl mit Recht, dass von diesen Säcken durchaus nichts zu finden sei. [1]

Die Untersuchung des Clitellums unternahm ich an drei Lumbricidenspecies: an *Lumbricus agricola (terrestris Linné)* Hoffmann, *Lumbricus communis* Hoffm. und an dem in Triest häufigen, enorm grossen *Lumbricus complanatus autor.*, welchen ich in grösserer Anzahl durch die Güte des Herrn Dr. E. Graeffe, Inspectors der zoologischen Station in Triest beziehen konnte. — An der letztgenannten Art *(L. complanatus)* erreicht der Sattel eine Länge von $2^1/_2$ Centimetern und beginnt durchschnittlich am 30. oder 32. Leibessegmente, bei *Lumbricus agricola* zählte ich circa 33—37 Segmente [2] vor dem Clitellum, und fand dieses selbst an grösseren Exemplaren 17—20 Millimeter lang. Ungeachtet die Begattungszeit der Regenwürmer in die Monate Juni—Juli fällt, [3] fand ich schon im Vorfrühjahre (Ende Februars und März) das Clitellum strotzend gefüllt, äusserlich feucht und klebrig.

Zum Studium dieser interessanten Bildung erwies sich die Härtung der Sattelregion in wasserfreiem Alkohol am zweckmässigsten; Chromsäure, Osmium u. s. w. boten wenig erhebliche Vortheile.

Bei der Betrachtung eines Verticalschnittes durch den Sattel der Regenwürmer fällt es sofort auf, dass die Hypodermis desselben einen wesentlich anderen Bau besitzt als die der übrigen Körpersegmente.

Indem nämlich die enorm verlängerten Drüsenzellen derselben nicht durch einen Grenzsaum von der sonst überall gleich unter der Hypodermis gelagerten Ringmuskelschichte geschieden sind, sondern als meist lange, in eine Spitze ausgezogene Zellkörper sich in eine hier neu hinzutretende Gefäss- und Drüsen-

---

[1] Über die anderen Autoren siehe Claparède, l. c. pag. 579.

[2] Nach D'Udekem l. c. beginnt der Sattel am 28.—29. Leibesringe; Länge und Lage des Sattels scheint indess ziemlich variabel zu sein. — Nähere Angaben über die Zeit seiner höchsten Ausbildung und der darauf folgenden Rückbildung etc. gibt D'Udekem l. c.

[3] Claus, Zoologie, III. Aufl., pag. 416.

schichte verlieren, gewinnt die Hypodermis ein derart abweichendes Ansehen, wie es aus Fig. 11 ersichtlich ist. Diese neu hinzutretende Schichte, die sich zwischen den äusseren Muskelschlauch und die Hypodermis einschiebt und die vorwiegend die Höhe und Mächtigkeit des Sattels bedingt, ist die sogenannte „Gefässschichte“ und Claparède's „untere Säulenregion.“

Betrachtet man indess die oben erwähnten Zellen der Sattelhypodermis (im Sinne Claparède's: Hypodermis plus „obere Säulenregion“), so gewahrt man insoferne eine Abweichung von den früher geschilderten Hypodermiszellen, als sie mit einem ganz auffallend grobkörnigen Inhalte erfüllt sind, der bei starker Vergrösserung sich wie ein dicht gedrängtes Conglomerat von sechseckig prismatischen oder kubischen Secretkörnchen ausnimmt. Die Basis, d. h. die verbreiterten oberen Enden dieser Drüsenzellen ist fast stets gegen die Cuticula gekehrt, die spitzen Enden, wie erst bemerkt, nach unten gerichtet.

Entsprechend seiner Auffassung zeichnete Claparède eine scharfe Grenze zwischen seine obere Säulenregion und seine Hypodermiswabenräume; ich vermag an gelungenen Verticalschnitten eine solche nicht zu sehen, selbst wenn ich die „obere Säulenregion“ als etwas von der Hypodermis Verschiedenes betrachten würde (siehe auch die Fig. 9 und 10). (Claparède vermuthete übrigens schon, dass diese enorm langen, grob granulirten „Schläuche“, wie er sie nennt, „vielleicht durch Auswachsen der Hypodermiswabenräume“ entstanden sein möchten.)[1] Schrägschnitte, zumal nahe der Grenze von Clitellum und der übrigen Hypodermis ergaben mir Bilder, die der Claparède'schen Auffassung auf den ersten Blick hin nicht ungünstig schienen; bei wiederholten Vergleichen einer grösseren Reihe von Schnitten überzeugt man sich indess, dass seitens Claparède's hier ein Irrthum vorliegen dürfte. Wir haben vielmehr in den Zellen der Sattelhypodermis und in den „Schläu-

[1] Indess zeichnet er auch die Hypodermis des Sattels wie sonst immer und lässt unter derselben die „verhältnissmässig breiteren“, den körnerhaltigen Wabenräumen aber sehr ähnlichen Schläuche zum grossen Theile gesondert entstehen. L. c. Taf. XLVI, Fig. 1.

chen" der oberen Säulenregion eine und dieselbe Art genau dem Zellbegriffe entsprechender Gebilde, die zwar bisweilen von verschiedener Grösse hinsichtlich ihrer Umgrenzung und ihres grob granulirten Inhaltes aber vollständig übereinstimmen.

Dieselben sind ferner durchschnittlich an ihrem oberen, der Cuticula zugewandten Ende von gleicher Breite oder aber sie zeigen je nach ihrem Füllungszustande unregelmässige seitliche Ausbuchtungen, die übrigens in dem oberen Theile (Claparède's Hypodermis) eben so häufig sein können, wie in den tieferen Schichten (siehe Fig. 10).

Sehr bemerkenswerth scheint der Umstand, dass sich sämmtliche Drüsenzellen der Sattelhypodermis in dem hier erörterten Sinne chemisch gleich und von den nachstehend zu besprechenden tiefer gelegenen „Säulen der unteren Region" wesentlich different verhalten; während nämlich erstere nach Tinction mit Natronpikrocarmin sich intensiv roth färben (siehe Fig. 9), nehmen letztere („die unteren Säulen") ein grellgelbes Colorit an;[1] Haematoxylinlösung färbt die erstgenannten Zellen schön blau-violett, die Drüsen oder „Schläuche" der unteren Region bleiben nahezu untingirt — weisslich.

Es erübrigt nun die Besprechung der „Gefässschicht" und der unteren Region der Säulenschichte (im Sinne Claparède's).

Über die Gefässschichte kann man wohl kaum eine von der Claparède'schen Darstellung differirende Meinung haben. Dass sie zu gewissen Zeiten mehr ausgebildet ist, manchmal sehr zurücktritt, steht nur im Einklange mit der wechselnden Mächtigkeit des Sattels überhaupt, dürfte indess zu erwähnen sein.

Die Capillaren treten zwischen den Bündeln der Ringmuskelschicht in grosser Anzahl hervor, verknäueln sich zu kleinen Gefässconvoluten, für die man den Namen einer eigenen

---

[1] Nicht nur die in absolutem Alkohol erhärteten Clitella tingiren sich in der beschriebenen Weise — auch durch *Solutio Mülleri* isolirte Zellen des Sattels nehmen nach mehrstündigem Verweilen in mässig starker Lösung von Natronpikrocarmin das erwähnte Colorit an.

Gefässschichte wohl beibehalten kann; aus diesen entwickeln sich oder setzen sich vielmehr directe fort gerade oder in leichten Serpentinen aufsteigende feinere Haarröhrchen, die bis zur Höhe der ursprünglichen Hypodermis gelangen, dann zweimal rechtwinkelig sich abknicken oder einige complicirtere Verschlingungen eingehen und hierauf wieder nach unten ziehen.

So fremdartig es auch klingt, die Blutgefässe gelangen im Clitellum wenigstens zur Zeit seiner höchsten Ausbildung bis in die unteren oder mittleren Partien des hier so eigenartig modificirten Epithels.

Die „untere Region" der Säulenschichte beginnt mit einem scharfen Grenzsaume unmittelbar über der Ringmuskelschichte. Sie wird vorwiegend gebildet durch ein bindegewebiges, zartes Balkennetz oder Balkengerüste, dessen lange Fasern zumeist senkrecht in die Höhe, d. h. zur Hypodermis emporziehen, wo sie sich ohne deutlich erkennbare Abgrenzung zwischen den „langen" Drüsenzellen der Hypodermis (siehe Fig. 10 und 11) verlieren.

In besagtem Balkengerüste findet sich zahlreiches Pigment in Form kleiner Häufchen und isolirter Körnchen eingestreut, es begleitet die Capillarröhrchen und findet sich auch über den Blutgefässen in der Hypodermis. Pigmentzellen mit ovalem Kerne sehe ich hier nicht (vergl. Fig. 11). In den Zwischenräumen des bindegewebigen Gerüstes liegen auffallend gestreckte, überaus fein granulirte Drüsenschläuche, die mit breiter Basis ober der Grenze von der ersten Muskelschichte beginnend sich nach oben zu allmälig verjüngen und, bisweilen zwischen den langen Hypodermiszellen emporziehend, spitz enden; indess beginnen nicht alle Drüschen in gleicher Höhe — es erklärt sich hieraus vielleicht das von Claparède gegebene Bild und dessen muthmasslich irrige Deutung. Öfter sah ich einen mässig grossen Kern in dem dickeren Basaltheile dieser Drüsen gelagert (siehe Fig. 11).

Die Frage nach der Natur dieser „Säulen" beantwortet sich am einfachsten bei Betrachtung macerirter Clitella. [1] Man

---

[1] Siehe darüber pag. 9, Anmerkung.

erkennt sie an solchen als enorm grosse „Drüsenschläuche“ von bereits geschilderter Form, die in jeglicher Beziehung dem Kriterium einer einzelligen Drüse entsprechen.

Die Claparéde'sche Rindenschichte seiner „Säulen“ kann ich, dem Gesagten zufolge, nur für die Faserzüge des stützenden Bindegewebsgerüstes und seinen Säuleninhalt nur für die Drüsenzellen oberwähnter Art ansehen. Die zahlreichen Kerne, die Claparède in der „Rinde“ beobachtete, scheine ich übersehen zu haben. Was schliesslich noch die Querscheidewände zwischen den einzelnen Säulen betrifft, so sind diese quere Züge des geschilderten Bindegewebsgerüstes. Diese eben dargelegte Auffassung der Sattelstructur findet eine weitere Stütze an Bildern, die man durch Horizontalschnitte erhält (siehe Fig. 12).

In kurzem Resumé des Gesagten ergäbe sich daher Folgendes:

Das Clitellum besteht aus zweierlei völlig verschiedenen Drüsenformen:

1. Aus oberen, unmittelbar unter der Cuticula gelagerten, meist langgestreckten, mit grobkörnigem Inhalte erfüllten Drüsenzellen, die wohl als modificirte Hypodermiszellen aufgefasst werden dürfen.

2. Aus unteren, äusserst fein granulirten, häufig durch einen schönen Kern ausgezeichneten Drüsenzellen, die in ein pigment- und gefässreiches, bindegewebiges Netzwerk eingebettet sind. Eine scharfe Grenze zwischen beiden Drüsenformen ist nicht nachweisbar und die erwähnten Gefässschlingen ziehen bis in das modificirte Epithel empor, in dem man auch gelegentlich Pigmenthäufchen eingelagert beobachten kann.

3. Beide Drüsenarten verhalten sich chemisch different.

Der Bau der Cuticula ist durch Kölliker, Leydig, Claparède u. v. A. bereits so genau bekannt geworden, dass

wohl nur sehr wenig Neues wird hinzugefügt werden können.

Wie bekannt stellt die Cuticula eine hyaline — an grösseren Lumbricidenarten bis circa 0·5 Mm. dicke — Membran dar, die ihrer Matrix (der Hypodermis) unmittelbar aufliegend, durch ein sich häufig rechtwinkelig durchkreuzendes Streifensystem, das nach Leydig auf Furchungslinien zu beziehen wäre, ausgezeichnet ist (siehe Fig. 4).

Wie F. E. Schulze zuerst beobachtete, sind die Fasern dieses Streifensystems [1] isolirbar und lassen sich an Querschnitten durch die Cuticula zwei verschiedene Schichten an derselben unterscheiden; eine dicke, innere circuläre, und eine äussere, aus längsverlaufenden Fasern gebildete (siehe Fig. 7).

Die isolirte Cuticula zeigt bei Oberflächenbetrachtung mit durchfallendem Lichte und stärkerer Vergrösserung verschiedene Poren, die theilweise schon bekannt und zumal von Leydig genauer beschrieben sind; es entsprechen die grösseren derselben den Mündungen der Generationsorgane und der Schleifenorgane, den Borsten u. s. w., überdies findet man eine ziemlich reichliche Anzahl von feineren Poren, die indess zum Theil derart unregelmässig vertheilt sind, dass sie an einzelnen Körpertheilen ganz zu fehlen scheinen; wie F. E. Schulze nachwies, vermisst man sie mit Sicherheit an den Cuticularscheiden der Borsten.

Dass diese zuletzt genannten Porencanäle den Ausmündungen der Hypodermisdrüsenzellen entsprechen, wies schon Leydig [2] in überzeugender Weise nach und lässt sich die Richtigkeit dieser Beobachtung an jedem Verticalschnitte durch die Regenwurmhaut bestätigen (siehe Fig. 2, 3, 5, 6, 8). Claparède vermuthete bloss, dass jedem feineren Porencanälchen „möglicherweise“ je einer der „Wabenräume“ entsprechen dürfte.

Bemerkenswerth und in der mir zugänglichen Literatur bisher nirgends erwähnt, sind gewisse Stellen der Cuticula des

---

[1] Zumal nach Behandlung mit *Solutio Mülleri.*

[2] F. v. Leydig, Über *Phreoryctes Menkeanus* Hoffm. etc. Archiv f. mikr. Anat. Bd. I, pag. 249.

Kopfsegmentes, zumal der Oberlippe; hier finden sich, wie F. E. Schulze entdeckte, bei senkrechtem Durchschnitte hellere, concav ausgebuchtete Partien, in welchen eine Gruppe feinster Porencanälchen dicht zusammengedrängt liegt (Fig. 6). Verständlicher wird das Bild bei einer Oberflächenbetrachtung des die vordersten Körperabschnitte bekleidenden Cuticularüberzuges; man erkennt hier rundliche oder ovale inselförmige Gruppen von feinsten wie punktförmigen Durchbohrungen (siehe Fig. 4). Es liegen diese Poreninselchen unregelmässig zerstreut zwischen oben geschilderten grösseren Porencanälchen des Streifensystems — und zwar entspricht jedes derselben in der Lagerung je einer Geschmacksknospe; thatsächlich treten die zarten Härchen dieser letzteren durch diese überaus feinen Canälchen hindurch (siehe Fig. 4, 5, 6).

Tafelerklärung.

Fig. 1. Epithel und Drüsenzellen der Hypodermis von *Lumbricus communis*; macerirt durch *Solutio Mülleri*. Hartnack Obj. VIII. Ocul. 3. Vergr. 1:430.

„ 2. Senkrechter Schnitt durch die Hypodermis; ebendaher; Alkohol präparat. Vergrösserung wie vorhin.

„ 3. Geschmacksknospe in der Hypodermis der Oberlippe von *Lumbricus agricola*. Senkrechter Schnitt. Alkoholpräparat. Etwas schematisirt. Hartn. Obj. IX. Ocul. 2. Vergr. 1:400.

„ 4. Cuticula in Flächenansicht von *Lumbricus complanatus* durch *Solutio Mülleri* isolirt; zeigt die Poreninselchen der Sinneshärchen. Hartn. IX. Ocul. 3. Vergr. 1:550.

„ 5. Senkrechter dicker Schnitt durch die Oberlippe von *Lumbricus agricola* zur Demonstration der Lagerung der Geschmacksknospen in der Hypodermis zu einander. Alkoholpräparat. Hartn. VIII. Ocul. 3. Vergr. 1:430.

„ 6. Senkrechter Schnitt durch die Cuticula der Oberlippe eines Regenwurmes; zeigt die Porencanäle der Sinneshärchen. Vergr. circa 1:430.

„ 7. Cuticula eines Regenwurmes, senkrecht durchschnitten zur Darstellung der inneren circulären und äusseren Längsschichte (schematisirt). Vergr. wie vorhin.

„ 8. Cuticula senkrecht durchschnitten; ebendaher; zeigt Porencanäle für die Drüsenzellen. Vergr. wie vorhin.

„ 9. Senkrechter Schnitt durch das Clitellum eines *Lumbricus agricola*. Alkoholpräparat tingirt mit Natronpikrocarmin. Hartn. VIII. Ocul. 3. Vergr. 1:430.

„ 10. Schräger Schnitt durch das in wasserfreiem Alkohol gehärtete Clitellum eines *Lumbricus agricola* (grosses Exemplar). Hartn. Obj. VIII. Ocul. 2. Vergr. 1:300.

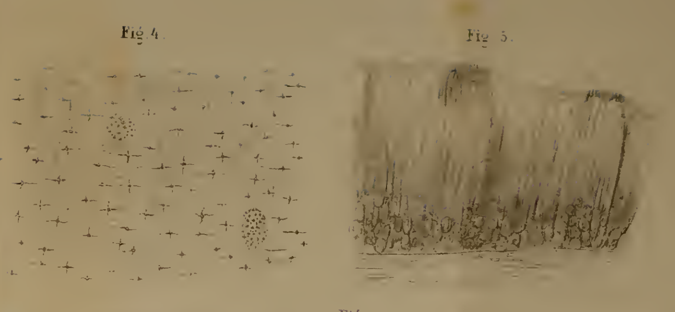
„ 11. Senkrechter Schnitt durch das Clitellum eines *Lumbricus complanatus*. Alkoholpräparat tingirt mit Hämatoxylinlösung. Die Blutgefässe sind nachträglich colorirt. Hartn. Obj. VIII. Ocul. 3. Vergr. 1:430.

„ 12. Horizontaler Schnitt durch das Clitellum von *Lumbricus complanatus* in der Höhe der unteren Drüsenschichte. Die Capillaren sind nachträglich colorirt. Hartn. Obj. IX. Ocul. 2. Vergr. 1:400.

Fig 1

Fig 2.

Fig 3



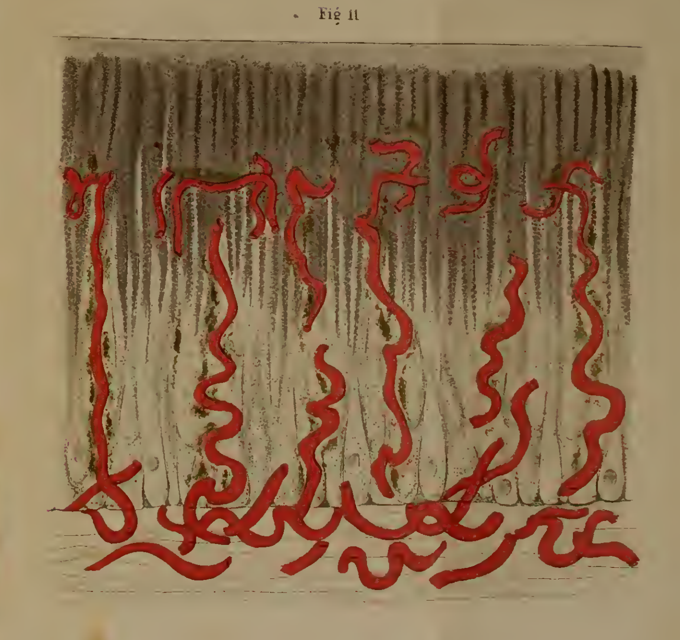


Fig 9.

Fig 10

Fig 6

Fig 7

Fig 8

Fig 12

Druck v. Jos. Wagner